



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ciencias Biológicas

Unidad de Posgrado

Evaluación del efecto de bacterias lácticas y levaduras probióticas en el crecimiento y supervivencia de alevines de tilapia roja *Oreochromis* sp.

TESIS

**Para optar el Grado Académico de Magíster en Recursos
Acuáticos con mención en Acuicultura**

AUTOR

Arnulfo Antonio MARILUZ FERNÁNDEZ

ASESOR

Guillermo Odilon ALAREZ BÉJAR

Lima, Perú

2013

RESUMEN

El presente estudio fue realizado con el objetivo de evaluar el efecto de las Bacterias ácido lácticas (BAL) (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium ssp.*) y una levadura *Saccharomyces cerevisiae* en el crecimiento, conversión alimentaria, factor de condición, estado nutricional y supervivencia de alevines de tilapia roja *Oreochromis sp.* durante el periodo experimental de alimentación de 90 días. Para lo cual se diseñó 4 tratamientos: T1. Alimento + 2% de levadura *Saccharomyces cerevisiae* (62×10^6 ufc/g); T2. Alimento + 0,1% de BAL (57×10^6 ufc/g); T3. Alimento + 2% levadura (44×10^6 ufc/g) + 0,1% BAL (33×10^6 ufc/g); T4. Alimento solo (control); con 3 repeticiones para cada tratamiento haciendo un total de 12 unidades experimentales (12 acuarios con sistemas de recirculación), el caudal de agua en la entrada de cada acuario fue de 250 L/h, la temperatura del agua se mantuvo de 23,5 a 24,5 °C; el oxígeno disuelto de 7,54 a 7,73 mg/L; el pH de 7,23 a 7,25; el amonio de 0,21 a 0,28 mg/L; los nitritos de 0,28 a 0,38 mg/L. Se acondicionó 30 peces con peso promedio de 0,20 g por cada acuario, y se les alimentó al inicio con una tasa alimentaria del 20% del peso corporal por día finalizando con un 4% / día. Se midieron el peso y la talla cada 15 días durante 90 días, obteniéndose los siguientes resultados de peso final; T1 : $25,30 \pm 1,88$ g ; T2: $21,41 \pm 3,77$ g ; T3: $23,16 \pm 1,22$ g y T4: $19,46 \pm 2,96$ g, encontrándose diferencia significativa ($P < 0,05$) de mayor peso final entre el T 1 y el T4 (control), pero no así los T2 y T3 (probiótico) frente al control. La tasa de crecimiento (g/día) mostró diferencia significativa ($p < 0,05$) entre el tratamiento T1 (2% *Saccharomyces c.*) de $0,5140 \pm 0,071$ g/día y el tratamiento T4 (control) con $0,3681 \pm 0,019$ g/día pero no con los tratamientos T2 y T3. La tasa de crecimiento específico mostró diferencia significativa ($p < 0,05$) entre el tratamiento T1 de 2,42% y el tratamiento T4 (control) de 1,93 %. La supervivencia fue mayor en los tratamientos con probióticos: T1 con 94 %, T2 con 93%, T3 con 96%; frente al T4 con 88% no existiendo diferencias significativas ($p > 0,05$) El factor de condición mostró diferencia significativa ($p < 0,05$) entre el tratamiento T1(probiótico) de 1,9

frente al control T4 de 1,71, la conversión alimentaria fue menor para los tratamientos con probióticos T1, T2, T3 con : 1,17, 1,25, 1,26 frente al control de 1,59 pero no se encontró diferencias significativas, El estado nutricional se evaluó a través de los parámetros hematológicos; eritrocitos, leucocitos, hematocrito y hemoglobina mostrando mayores valores en los tratamientos con probióticos frente al control pero no se encontró diferencia significativa.

Se concluye que la adición de 2% de levadura *Saccharomyces cerevisiae* en los alimentos (T 1) produjo mayores y significativas ($p < 0,05$) ganancias de peso, tasa de crecimiento y factor de condición en alevines de tilapia roja *Oreochromis sp.*. Así mismo, la adición de 0,1% de BAL en los alimentos (T 2) y de 2% de levadura *Saccharomyces cerevisiae* + 0,1% de BAL en los alimentos (T 3) no produjo diferencia significativa ($p > 0,05$) en la tasa de crecimiento, conversión alimentaria, factor de condición, porcentaje de supervivencia y estado nutricional de los alevines de tilapia roja *Oreochromis sp.* con respecto al control.

Palabras claves: Alevines, *Lactobacillus*, probióticos, *Saccharomyces cerevisiae*, tilapia.

ABSTRACT

The present study was conducted with the objective of evaluating the effect of acid lactic bacteria BAL (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*, *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* spp.) and yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) in growth, conversion food, condition factor, nutritional status and survival of red tilapia fry *Oreochromis* sp. during the experimental period of 90 days supply. This was designed for 4 treatments: T1. Food + 2% yeast *Saccharomyces cerevisiae* (62×10^6 cfu / g); T2. Food + 0.1% of BAL (57×10^6 cfu / g); T3. Food + 2% yeast (44×10^6 cfu / g) + 0.1% BAL (33×10^6 cfu / g); T4. Food alone (control), with three replicates for each treatment for a total of 12 experimental units (12 aquaria with recirculation systems), the water flow at the entrance of each tank was 250 L / h, the water temperature is maintained from 23.5 to 24.5 ° C, dissolved oxygen from 7.54 to 7.73 mg / L, the pH of 7.23 to 7.25, the ammonium from 0.21 to 0.28 mg / L; nitrite from 0.28 to 0.38 mg / L. 30 fish was fitted with an average weight of 0.20 g per tank, and fed to the top at a rate of 20% food body weight per day, ending with a 4% / day, We measured the weight and height every 15 days for 90 days, with the following results: Final weight; T1: 25.30 ± 1.88 g; T2: 21.41 ± 3.77 g; T3: 23.16 ± 1.22 g; T4: 19.46 ± 2.96 g, a significant difference was found ($P < 0.05$) higher final weight between T1 and T4 (control), but not T2 and T3 (probiotic) versus control. The growth rate (g / day) showed significant difference ($p < 0.05$) between treatment T1 (2% *Saccharomyces* c.) of 0.5140 ± 0.071 g / day and T4 treatment (control) to 0.3681 ± 0.019 g / day, but not T2 and T3. The specific growth rate showed significant difference ($p < 0.05$) between treatment T1. 2.42% and T4 treatment (control) 1.93%. Survival was higher in probiotic treatments: T1 94%, T2 93%, T3 96%, versus 88% T4 with no significant differences ($p > 0.05$), the condition factor showed significant difference ($p < 0.05$) between treatment T1 (probiotic) of 1.9 vs. control 1.71 T4; feed conversion was better for probiotic treatments T1, T2, T3 with 1.17, 1.25, 1.26 versus control of 1.59 but no significant differences ($p > 0.05$). Nutritional status was assessed using haematological parameters, erythrocytes,

leukocytes, hematocrit and hemoglobin showing higher values in treatments with probiotics versus control but no significant difference was found.

Consequently the addition of 2% yeast *Saccharomyces cerevisiae* in foods produced further significant ($p < 0.05$) weight gain, growth rate and condition factor fingerlings *Oreochromis sp.* The addition of 0.1% BAL in food (T 2) and 2% of yeast *Saccharomyces cerevisiae* +0.1% BAL in food (T 3) produced no significant difference ($p > 0.05$) in growth rate, feed conversion, condition factor, survival rate and nutritional status of red tilapia fry *Oreochromis sp.* with respect to control.

Keywords: Fry, *Lactobacillus*, probiotics, *Saccharomyces cerevisiae*, tilapia.